小学儿童口语词汇知识的发展轨迹及其对阅读能力的预测：一项潜变量增长模型*

程亚华[1]　冯　瑶[2]　李宜逊[3]　马嘉琪[2]　沈岚岚[2]　张文建[2]　伍新春[4,5]　冯秋迪[6]

([1]上海政法学院政府管理学院, 上海　201701) ([2]宁波大学心理学系暨研究所, 群体行为与社会心理服务中心, 宁波　315211) ([3]香港教育大学幼儿教育学系, 香港　999077) ([4]北京师范大学心理学部, 应用实验心理北京市重点实验室, 儿童阅读与学习研究院, 北京　100875) ([5]北京师范大学(珠海校区)应用心理学院, 珠海　519087) ([6]上海政法学院警务学院, 上海　201701)

摘　要　对 149 名小学一年级汉语儿童的口语词汇知识进行历时 6 年 8 次的追踪测试，采用潜变量增长模型探索了小学儿童口语词汇知识的发展轨迹，并在控制相关变量后，考察了口语词汇知识的起始水平和发展速度对儿童六年级时阅读能力的预测作用。结果发现：(1)小学儿童的口语词汇知识呈持续地非线性增长，其中三年级和五年级是儿童口语词汇知识发展的快速增长时期，儿童之间的个体差异表现出差异稳定的发展模式；(2)控制一般认知能力和相关阅读认知技能后，口语词汇知识的起始水平和发展速度均可显著预测六年级时的阅读准确性、阅读流畅性及阅读理解，且对阅读准确性和阅读理解的预测比对阅读流畅性的预测更强；相对于起始水平，口语词汇知识的发展速度对阅读能力的预测作用更强。

关键词　口语词汇知识, 阅读准确性, 阅读流畅性, 阅读理解, 潜变量增长模型

1　问题提出

在日常交互活动中，儿童习得一定的口语经验，初步建立音-义联结。随着儿童开始学习阅读，其首要任务是学习解码，在汉语学习中表现为字词识别，逐步建立书面文字与口语的形-音联结，并利用已有口语经验中的音-义联结，从而建立形-音-义联结，学会阅读。随着解码技能的发展，儿童关于词汇音-义联结的知识即口语词汇知识(Ouellette, 2006)的重要性开始增加(闫梦格　等, 2020)。研究发现，个体掌握词汇知识的丰富程度在儿童阅读中的作用越来越大(Yan et al., 2021)。关于口语词汇知识与阅读关系的研究发现，口语词汇知识是儿童阅读能力发展的重要影响因素(Ouellette, 2006; Song et al., 2015)，儿童口语词汇知识的丰

收稿日期: 2022-06-07

* 国家社会科学基金一般项目(18BYY077)。

通信作者: 冯秋迪, E-mail: fengqiudi@foxmail.com

富程度和理解深度可以预测儿童阅读能力(Wright & Cervetti, 2017)，可见，既往研究侧重于关注儿童早期口语词汇知识对其后期阅读能力的预测作用(Verhoeven & van Leeuwe, 2008)。而儿童口语词汇知识在小学阶段有快速的发展，且其发展速度(rate)差异较大(程亚华 等, 2018; Rowe et al., 2012)。这一现象说明除了关注口语词汇知识某一时间点的发展水平之外，检验口语词汇知识的发展轨迹也很重要，可以反映儿童口语词汇习得的动态性变化(Lei et al., 2011; Parrila et al., 2005; Salaschek et al., 2014)。因此，探究口语词汇知识的发展轨迹及其对后续阅读发展的预测作用具有重要的理论及实践意义。本研究旨在以汉语一年级儿童为对象，考察其在小学阶段口语词汇知识的发展轨迹及其对六年级时阅读能力的预测作用。

一般而言，口语词汇可以从广度和深度两个维度进行考察。广度重在词汇的数量，指个体储存的词汇数量大小，一般采用图片命名任务考察；而深度重在词汇的质量，指的是个体对词汇意义及其在文本中应用的了解程度(Ouellette, 2006)，一般采用词汇定义任务考察。对于汉语学龄儿童而言，要顺利进行阅读，掌握词汇时不仅要掌握该词的读音，而且要掌握该词的内涵，了解该词的含义。从心理词典的存储方式讲，词汇的广度对应于心理词典中的语音表征，而词汇的深度则对应于心理词典中的语义表征(Ouellette, 2006)。有研究发现，相对于词汇广度，词汇深度与阅读理解的关系更为密切(Cain & Oakhill, 2014; Proctor et al., 2012)，可能是因为阅读理解与词汇质量有关(Perfetti, 2007)。为了从发展的角度研究口语词汇发展与阅读能力的关系，本研究主要关注口语词汇深度的发展轨迹及其对阅读能力的预测作用。

对汉语儿童的研究发现，随着儿童年龄增加，其口语词汇知识在学前期(李虹 等, 2011)和学龄早期(程亚华 等, 2017)有显著增长。还有研究对一、三、五年级的儿童进行间隔一年的两个时间点测试，结果发现，三个年级段的儿童在一年的时间内，其口语词汇知识均有显著增长(赵英 等, 2016)。但是两个时间点的短期追踪无法描述口语词汇知识的发展轨迹。在考察发展轨迹时，至少需要三个时间点的追踪设计，采用起始水平(intercept)和发展速度(rate 或 slope)两个参数，从发展方向(direction)、发展持续性(continuity)、发展形状(shape)和发展模式(pattern)等四个方面进行描述(Grimm et al., 2011; Pfost et al., 2014)。起始水平描述了追踪测试起始时个体的发展水平，而发展速度则描述了追踪测试期间个体的变化速度(刘红云, 张雷, 2005)。发展方向描述了个体某种能力在特定时期是增加还是减少，具体到本研究，以儿童 8 次测试期内口语词汇知识增长还是下降为指标。发展持续性指发展变化是否一直持续，具体到本研究，以儿童 8 次测试的口语词汇知识水平两两比较是否显著为指标。发展形状指发展变化可能呈线性也可能呈非线性，线性指在每个时间间隔内变化速度相等，非线性则表示不同时期的变化速度不同，具体到本研究，以斜率的因子载荷在每个时间间隔内的数值作

为发展形状是否线性变化的依据。发展模式指个体差异在发展过程中的变化，具体而言，指个体之间的差距随着发展不变、增大还是减少，以起始水平与发展速度的线性相关作为指标。具体到本研究，口语词汇知识的起始水平与发展速度之间呈显著正相关，表明儿童口语词汇知识的个体差异随发展增大，为马太效应；口语词汇知识的起始水平与发展速度之间呈显著负相关，则表明儿童口语词汇知识的个体差异随发展而减少，为补偿模式；口语词汇知识的起始水平与发展速度之间没有显著相关，表明儿童口语词汇知识的个体差异保持相对稳定，即为差异稳定模式。

有研究以 177 名小学一年级儿童进行了为期一年的三次追踪，结果发现，口语词汇知识呈显著的线性增长趋势，其个体差异相对稳定(回懿 等, 2018)。但是从统计学而言，三个时间点的追踪数据仅能设定为线性增长模型。有研究对小学一年级儿童的口语词汇知识进行了三年五次的追踪测试，结果发现，1~3 年级间儿童的口语词汇知识发展呈非线性增长，其中三年级发展速度更快，个体差异在三年间相对稳定(程亚华 等, 2018)。然而，口语词汇知识属于低限制性技能，在个体一生中都在持续发展(Paris, 2005)。对于小学阶段的儿童而言，口语词汇知识的发展空间还很大。从教学实践考虑，评估口语词汇知识发展速度有助于筛选发展速度较慢的儿童并及时进行有针对性的教学干预。对于评估而言，初始水平和最终水平固然重要，发展速度也是评估的重要指标(Fuchs & Deshler, 2007)。如果只评估初始水平或最终水平，那么初始水平或最终水平低但发展快速的儿童也会被评估为发展落后儿童，然而，这些儿童实际上对教学指令会有所反应，那么对发展速度进行评估就能够尽早发现有潜在问题的儿童并提供适当的指导。因此，本研究的第一个研究目的是对小学一年级儿童进行 6 年 8 次追踪，从发展方向、持续性、发展形状及发展模式等方面精确刻画儿童整个小学阶段口语词汇知识的发展轨迹。

将口语经验与书面字词对应是儿童阅读发展的基础。研究发现，作为口语经验中重要的口语词汇知识，与儿童阅读能力关系密切(Cain & Oakhill, 2011)。阅读能力的评定指标主要包括阅读准确性、阅读流畅性和阅读理解。其中阅读准确性考察的是个体正确识别字词的能力；阅读流畅性考察的是个体准确、快速和有韵律地阅读的能力；阅读理解考察的是个体提取直接信息，推论内在信息及整合不同观点的能力。根据阅读三角理论(Perfetti, 2009)，口语词汇知识对阅读准确性(字词识别)有影响。对某一词汇含义的了解能够帮助儿童建立对该词汇的特定表征，识别一个意义熟悉的词汇能够加强该词汇的形-义联结。儿童在识别字词时，除了语音通路外，还依靠语义通路激活词义，从记忆中检索该字词(Zhou & Marslen-Wilson, 2000)，因此，对词汇意义的了解可以促进字词识别的语义通路。一项对 300

名两岁英国儿童进行的为期五年的追踪研究发现，儿童口语词汇知识是阅读准确性的显著预测因子(Duff et al., 2015)。阅读三角理论还认为，儿童对文本的理解依赖于其对所读文本中词汇的意义理解，口语词汇知识丰富的儿童在阅读文本时认识更多的词汇，从而帮助他们更好地理解文本(Perfetti, 2009)。词汇质量假说(Perfetti, 2017)亦提出，在提取词汇时，能够迅速提取出语音和语义的信息，且能保持一定的时间以便顺利完成后续阅读，这种词汇属于高质量词汇，而那些只知词汇名称但不了解其意义，或者只知其意不知其所指的词汇都属于低质量词汇。词汇质量通过语义识别作用于阅读理解，对词汇有高质量表征的儿童在阅读时提取出词汇的精确意义，形成意义单元，整合之后构建出文本意义。因此，儿童的口语词汇知识对阅读理解有重要的影响。有研究发现，6 岁儿童的口语词汇知识可以预测其二年级时的阅读理解(Muter et al., 2004)。另有研究者对小学低、中、高年级学生进行 1 年的短期追踪调查，采用交叉滞后模型检验口语词汇知识与阅读理解的关系，结果发现，中年级学生的口语词汇知识对阅读理解有显著的预测作用(陈红君 等, 2019)。尽管少有研究关注口语词汇知识对阅读流畅性的影响，但根据阅读三角理论(Perfetti, 2009)和词汇质量假说(Perfetti, 2017)，我们可以推论，拥有高质量词汇表征的儿童能够快速识别字词，进而能够把释放出的认知资源应用于意义理解，使阅读更为流畅。更进一步的问题是，口语词汇知识对不同阅读能力的预测作用是否一致，具体而言，口语词汇知识对阅读准确性、阅读理解和阅读流畅性的预测作用是否有差异呢？

然而，既往关于口语词汇知识与阅读能力关系的研究，几乎限于离散时间点的考察。尽管某一特定时间点的口语词汇知识能够预测后期阅读能力，但对口语词汇知识发展轨迹特别是发展速度与阅读能力关系的考察，可以提供关于语言与阅读发展的动态性理解。具体而言，口语词汇知识起始水平相近但发展速度不同的儿童，他们后期阅读能力的水平会相近吗？假设两名一年级儿童口语词汇知识的起始水平相同，但相对于另一名儿童，其中一名儿童在一至六年级间口语词汇知识发展得更快，那么两名儿童六年级时的阅读能力可能会有很大的差异。口语词汇知识的发展速度含有儿童口语词汇知识发展潜力的关键信息。可见，对于口语词汇知识与阅读能力关系的考察，既要包含特定时间点的静态测量，也要包括发展潜力的动态测量。因此，本研究的第二个目的为同时考察儿童口语词汇知识的初始水平和发展速度对阅读能力的预测作用，以此检验在对阅读能力的预测中，口语词汇知识的发展速度是否有独特的预测作用。如果口语词汇知识的发展速度对儿童阅读能力也有独特的预测作用，起始水平与发展速度的预测作用是否有差异呢？

综上所述，本研究对刚刚入学的一年级儿童进行六年八次追踪，首先从发展方向、持续

性、发展形状及发展模式等方面考察口语词汇知识在整个小学阶段的发展轨迹。其次，考察口语词汇知识一年级时的起始水平和一至六年级间的发展速度对儿童六年级时阅读能力的预测作用，且比较对不同阅读能力的预测作用大小及起始水平与发展速度的预测作用大小。由于已有研究发现一般认知能力、语音意识、语素意识、正字法意识和快速命名等阅读认知技能与儿童阅读能力关系密切，因此，本研究对这些变量进行统计控制，以探讨儿童口语词汇知识的起始水平和发展速度对阅读能力的独特贡献。

2 研究方法

2.1 研究对象

本研究以山西省临汾市两所小学的一年级儿童共 149 名(女生 69 名)为研究对象。本研究进行了 8 次测验。第 1 次测验时间(T1)为一年级秋季学期，平均年龄 75.92 ± 4.09 月。其后 4 次测验均间隔 6 个月进行，测验时间依次为一年级春季学期(T2)，二年级秋季学期(T3)，二年级春季学期(T4)，三年级秋季学期(T5)。最后 3 次测验均间隔 1 年进行，测验时间依次为四年级秋季学期(T6)，五年级秋季学期(T7)和六年级秋季学期(T8)。T2 和 T3 分别流失 3 和 19 人，T4 回归 1 人，T5 流失 3 人，T6 流失 3 人，T7 流失 5 人，T8 没有流失，共流失被试 32 人。

2.2 研究工具

2.2.1 预测变量

口语词汇知识 采用词汇定义任务考察儿童表达性词汇量的大小(Shu et al., 2006)。测验共 1 个练习项目和 32 个测试项目，根据项目的词汇概念及词频由易至难排列。具体操作如下：主试向儿童口语呈现一个双字词词汇，要求儿童口头解释该词汇的含义，并记录儿童口语反应，再由两位评分者进行 0、1、2 的独立评分，2 分指儿童完全理解词汇意义，1 分指儿童部分理解词汇意义，0 分指儿童对词汇意义完全不理解。连续 5 个词语得分为零则后续反应不再计分。8 次测验的 Cronbach α系数分别为 0.74、0.78、0.87、0.76、0.82、0.80、0.77 和 0.77。

2.2.2 结果变量

阅读准确性 采用汉字识别任务考察儿童的阅读准确性(Li et al., 2012)。本测验材料为 150 个汉字，由易到难依次排列。具体操作如下：要求儿童依次读出汉字，连续 15 个读错或者不会，测验立即停止，每正确读出一个汉字得 1 分，总分 150 分。该测验的 Cronbach α 系数为 0.99。

阅读流畅性 采用三分钟阅读任务(Lei et al., 2011)，考察儿童的阅读流畅性，本测验共3个练习句子和100个测验句子，依据句子字数由短到长依次排列。具体操作如下：要求儿童默读句子后判断句子意思是否正确，时间限定三分钟。例如，小朋友看电视时间太长，容易得近视眼，所以要让眼睛休息一下(√)；汽车也能像船一样，在大海里漂来漂去(×)。计分规则为儿童回答正确句子的总字数减去回答错误句子的总字数。其 Cronbach α系数为 0.89。

阅读理解 采用篇章阅读任务考察儿童在阅读文章后提取信息、基本推理、整合内容与评价文章的能力。该任务共包括4篇文章(温鸿博, 2005; Mullis et al., 2007)，分别是《跳蚤跳高有本领》、《尾巴是动物的游泳器》、《菜园里》和《太空漫步》，共两篇记叙文两篇说明文。具体操作如下：要求儿童在阅读文章后，根据文章内容回答共61个题目，每题计1分，总分为61分，该测验 Cronbach α系数为 0.75。

2.2.3 控制变量

一般认知能力 采用瑞文推理任务(张厚粲, 王晓平, 1989)考察儿童的一般认知能力。具体操作如下：向儿童视觉呈现一个有部分缺失的图形，要求儿童在每个图形下面的6~8个选项中，通过非文字推理选出图形所缺的部分。本测验共60个项目，每个项目1分，该测验 Cronbach α系数为 0.90。

语音意识 采用音位删除任务(Shu et al., 2006)考察儿童对音节音位的认识和操作的能力，本测验共6个练习项目和12个测验项目。具体操作如下：主试向儿童口头呈现一个音节，要求儿童正确跟读后，再说出删除音节中某个指定音位后所剩的音节，例如，“/xiang3/不说/ang3/还剩什么？正确答案是 xi3”。该测验的 Cronbach α系数为 0.84。

快速命名 采用数字命名任务(Shu et al., 2006)，考察儿童对数字这一熟悉符号语音通达的速度。以1、3、4、5、8五个常用数字各出现5次所组成的5×5矩阵为材料，要求儿童又快又准地读出材料上的数字，共测试两次。主试记录儿童阅读数字的时间，记分方式为取两次时间的平均数。两次测试的相关系数为 0.91。

语素意识 采用复合词产生任务考察儿童对复合词语中语素及语素关系的认识和操作能力(Cheng et al., 2017)。本测验共8个练习项目和20个测验项目，分为两语素(12个项目)和三语素(8个项目)两种。任务具体操作如下：主试向儿童口头呈现一个描述新异事物的句子，要求儿童根据句子内容给出一个最能表达这个事物的词语，词语越简单越好。例如，“形状像耳朵的果子叫什么呢？”正确答案是“耳果”。由两位评分者进行0至3分的独立评分，评分者一致性为 0.98，Cronbach α系数为 0.85。

正字法意识 采用真假字判断任务考察儿童对汉字结构的认识(Cheng et al., 2015)，包括

对汉字亚字的单位(部件和偏旁)的精确加工程度以及对部件位置的认识。测验共 90 个项目，涉及假字(部件正确且位置正确)、位置错误(部件正确但位置错误)、部件错误(位置正确但部件错误)和笔画乱写(笔画杂乱堆砌)四种，其中，假字 45 个，作为填充项目，不计成绩，其余三种各 15 个项目，每个项目计 1 分，共 45 分。任务要求儿童在自己认为是真字的下面打“√”，不是真字的下面打“×”。该测验 Cronbach α系数为 0.93。

2.3 测试程序

本研究中口语词汇知识进行 T1 到 T8 的追踪测试，以 T8 时的阅读准确性、阅读流畅性及阅读理解为结果变量，以 T1 时的一般认知能力、语音意识、快速命名、语素意识及正字法意识为控制变量。由培训过的主试进行实验，阅读流畅性、阅读理解、一般认知能力和正字法意识在班级中进行集体施测，分两次完成。其余测验均在学校提供的安静房间内由主试进行个体施测。每次测试时间不超过 45min，在一周内完成所有的测试。

2.4 数据分析方法

本研究使用 M*plus*7.11 软件对八次测验数据进行潜变量增长模型建模，获得口语词汇知识一年级时的起始水平(截距)和一至六年级间的发展速度(斜率)，以此作为预测变量纳入结构方程模型预测儿童六年级时的阅读能力。模型评估采用卡方自由度之比(χ^2/df)等简约调整拟合指数、CFI 和 TLI 等相对拟合指数及 RMSEA 和 SRMR 等绝对拟合指数为指标，其中，χ^2/df 小于 3，CFI 大于 0.95，TLI 大于 0.90，RMSEA 和 SRMR 小于 0.08，认为模型拟合良好(王济川 等, 2011)。本研究所使用的程序代码请见附录。

3 结果

本研究历时六年，被试流失率为 21.48%。对一直参与研究的被试(n = 117)与流失的被试(n = 32)进行χ^2 和 t 检验，结果发现，两类被试在年龄[$t(144) = 0.54, p = 0.59$]、性别比[$\chi^2(df = 1) = 1.27, p = 0.26$]及 T1 时的一般认知能力[$t(143) = 1.06, p = 0.29$]、语音意识[$t(147) = 0.44, p = 0.66$]、快速命名[$t(147) = 0.27, p = 0.79$]及正字法意识[$t(147) = 0.35, p = 0.73$]上均不存在显著差异，但在 T1 时的语素意识[$t(147) = 3.22, p = 0.003$]和口语词汇知识[$t(147) = 2.21, p = 0.029$]上存在显著性差异。这一被试流失分析结果表明，较大的被试流失率可能会限制本研究结果的普遍性，尤其在结果解释时更需谨慎。在后续统计分析过程中，使用极大似然估计法，允许追踪数据缺失对参数进行估计。

3.1 描述性统计结果

表 1 描述了 8 次测验中各个变量的均值、标准差及相关矩阵。T1~T8 中，口语词汇知识

一直稳定地增长，以测验时间为自变量，历次口语词汇知识测验成绩为因变量进行重复测验方差分析，结果发现，测验时间的主效应显著，Wilks'λ = 0.05，$F_{(7, 109)} = 289.68$，$p < 0.001$，$\eta_p^2 = 0.95$，两两比较(*LSD*)的结果显示，8 次测验间两两差异均显著($ps \le 0.007$)，这一结果表明，8 次测试间儿童的口语词汇知识的发展方向为向上增长，同时具有连续性。此外，8 次测验之间存在着中等程度的显著正相关，相关系数在 0.45~0.72 之间。阅读准确性、阅读流畅性以及阅读理解与 8 次口语词汇知识之间存在中等程度的显著正相关，相关系数分别在 0.41~0.60、0.35~0.46 及 0.41~0.62 之间。控制变量中，儿童的一般认知能力和语素意识与 8 次口语词汇知识均存在显著正相关，相关系数分别在 0.27~0.40 和 0.33~0.47 之间。除第 7 次口语词汇知识外，语音意识与口语词汇知识之间也存在低至中等程度的显著正相关，相关系数在 0.19~0.32 之间。除第 1 次口语词汇知识外，快速命名与口语词汇知识之间也存在低至中等程度的显著负相关，相关系数在–0.18 ~ –0.27 之间。除第 3 次口语词汇知识外，正字法意识与口语词汇知识之间也存在低至中等程度的显著正相关，相关系数在 0.18 ~ 0.25 之间。

表 1　8 次测验中各个变量的均值、标准差及相关矩阵

变量	*M*	*SD*	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1.T1 口语词汇知识	8.62	5.14	1														
2.T2 口语词汇知识	10.69	5.74	0.71**	1													
3.T3 口语词汇知识	13.51	6.36	0.64**	0.67**	1												
4.T4 口语词汇知识	14.81	6.39	0.55**	0.50**	0.62**	1											
5.T5 口语词汇知识	19.86	6.62	0.58**	0.59**	0.66**	0.68**	1										
6.T6 口语词汇知识	23.57	7.55	0.50**	0.54*	0.62**	0.58**	0.70**	1									
7.T7 口语词汇知识	29.31	7.36	0.45**	0.49**	0.57**	0.49**	0.65**	0.67**	1								
8.T8 口语词汇知识	32.58	7.1	0.53**	0.51**	0.62**	0.52**	0.55**	0.71**	0.72**	1							
9.T8 阅读准确性	128.20	8.77	0.44**	0.47**	0.43**	0.41**	0.47**	0.60**	0.52**	0.60**	1						
10.T8 阅读流畅性	1224.04	356.89	0.35**	0.38**	0.40**	0.38**	0.41**	0.46**	0.42**	0.46**	0.46**	1					
11.T8 阅读理解	30.71	6.76	0.42**	0.44**	0.47**	0.41**	0.49**	0.61**	0.54**	0.62**	0.60**	0.50**	1				
12.T1 一般认知能力	28.06	9.31	0.40**	0.37**	0.35**	0.31**	0.37**	0.29**	0.27**	0.34**	0.32**	0.36**	0.34**	1			
13.T1 语音意识	6.05	3.83	0.29**	0.25**	0.20*	0.32**	0.28**	0.22*	0.18	0.19*	0.35**	0.24**	0.27**	0.18*	1		
14.T1 快速命名	15.71	5.17	–0.10	–0.22**	–0.18*	–0.22*	–0.20*	–0.27**	–0.25**	–0.18*	–0.36**	–0.24**	–0.15	–0.03	–0.18*	1	
15.T1 语素意识	9.57	8.97	0.42**	0.40**	0.47**	0.33**	0.39**	0.37**	0.33**	0.37**	0.32**	0.33**	0.33**	0.28**	0.14	–0.15	1
16.T1 正字法意识	25.80	8.74	0.25**	0.20*	0.17	0.18*	0.22*	0.23*	0.20*	0.19*	0.20*	0.27**	0.21*	0.29**	0.11	–0.06	0.12

注: ** $p < 0.01$; * $p < 0.05$, 下同

3.2 小学儿童口语词汇知识的发展轨迹

首先构建儿童口语词汇知识的潜变量线性增长模型来考察口语词汇知识的发展轨迹，需要估计截距与斜率两个参数。本研究中前 5 次测试间隔时期为 6 个月，后 3 次测试间隔时期为 12 个月，为使截距因子作为儿童口语词汇知识的起始水平，将因素载荷分别设置为 0，1，2，3，4，6，8，10，结果发现，拟合指数为 $\chi^2(31) = 91.56$，$p < 0.001$，$\chi^2/df = 2.95$，CFI = 0.91，TLI = 0.92，RMSEA = 0.12 (90%CI[0.09, 0.14])，SRMR = 0.09。从拟合指数看，线性增长模型对数据的拟合不够好，说明线性模型不适合于口语词汇知识的 8 次发展轨迹。在线性增长模型的基础上构建二次项的非线性增长模型，斜率分别为 0，1，4，9，16，36，64，100，其拟合指数为 $\chi^2(27) = 63.26$，$p < 0.001$，$\chi^2/df = 2.34$，CFI = 0.94，TLI = 0.94，RMSEA = 0.10 (90%CI[0.07, 0.13])，SRMR = 0.07。从拟合指数看，二次项的非线性增长模型对数据的拟合也不够好，说明二次项的非线性模型也不适合于口语词汇知识的 8 次发展轨迹。

采用自由时间曲线模型估计方法，限定第 1 个与第 2 个时间点的斜率分别为 0 和 1，后 6 个时间点的斜率自由估计，其拟合指数为，$\chi^2(25) = 51.97$，$p = 0.001$，$\chi^2/df = 2.08$，CFI = 0.96，TLI = 0.95，RMSEA = 0.08 (90%CI[0.05, 0.12])，SRMR = 0.08。从拟合指数看，此模型对数据的拟合可以接受，8 次斜率因子载荷分别为 0，1，2.57，3.19，5.73，7.66，10.63，12.23。为了使自由时间曲线模型具有心理学意义，对 8 次斜率分别限定为 0，1，2.5，3，5.5，7.5，10.5，12.5，使用限定斜率因子载荷模型进行估计，拟合指数为，$\chi^2(31) = 57.48$，$p = 0.003$，$\chi^2/df = 1.85$，CFI = 0.96，TLI = 0.96，RMSEA = 0.08 (90%CI[0.04, 0.11])，SRMR = 0.08。从拟合指数看，此模型对数据的拟合良好。对限定斜率因子载荷模型与自由时间曲线模型进行竞争比较，结果发现，$\Delta\chi^2(6) = 5.514$，$p = 0.480$，结果说明，在限定斜率后并没有恶化模型的拟合，因此，以限定斜率因子载荷模型为最终模型。

该模型统计结果显示，模型的截距即儿童入学时的口语词汇知识水平为 8.75，显著大于 0($p < 0.001$)，口语词汇知识在 8 次测验中显著增长($M = 1.98$, $SE = 0.05$, $p < 0.001$)，结合描述性统计中 8 次测验间两两差异显著，表明在小学阶段，儿童的口语词汇知识在发展方向和发展连续性上呈连续性增长趋势，这一结果也验证了口语词汇知识是一项低限制性技能。从斜率的因子载荷(0, 1, 2.5, 3, 5.5, 7.5, 10.5, 12.5)看，发展形状是非线性的，第 5 个时间点即三年级时和第 7 个时间点即五年级时的因子载荷值呈加速增大，表明随着年级增加，口语词汇知识呈加速发展。具体而言，三年级和五年级是口语词汇知识发展的加速期。此外，截距的变异($\sigma^2 = 20.85$, $p < 0.001$)和斜率的变异($\sigma^2 = 0.16$, $p < 0.001$)均显著大于 0，这表明儿童刚入学的口语词汇知识起始水平以及发展速度都存在显著的个体差异。最后，截距与斜率之间的线

性相关不显著($r = –0.01, p = 0.93$)，且散点图(见附录)未呈现出一定的模式，表明儿童口语词汇知识起始水平与发展速度之间没有显著关联，呈差异稳定模式。为更严格地检验儿童口语词汇知识的发展模式，以平均数±1 个标准差的标准对被试儿童进行分组，考察高中低三组其后发展速度的差异。具体而言，根据儿童 T1 时的口语词汇知识(8.62±5.14)，将其区分出高分组(大于平均数＋1 个标准差, 即 > 13.76 分, 共 30 名儿童)、中分组(介于平均数±1 个标准差中间, 即3.48分至13.76分, 共94名儿童)和低分组(低于平均数－1个标准差, 即 < 3.48 分, 共 25 名儿童)，结果发现，高中低三组其后发展速度(高分组: 1.93±0.23; 中分组: 1.99±0.30; 低分组: 2.00±0.35)没有显著差异，$F_{(2, 146)} = 0.57, p = 0.569, \eta_p^2 = 0.008$。此外，采用增长混合模型(growth mixture modeling, GMM)对 8 个时间点的口语词汇知识发展水平进行建模，结果发现可以分离出两个亚组，其起始水平不同(低起始水平组 5.69; 高起始水平组 13.05)，但其发展速度相近(低起始水平组发展速度为 1.95; 高起始水平组发展速度为 2.02)。通过以上分析，表明小学阶段儿童的口语词汇知识水平发展呈差异稳定模式。

3.3 口语词汇知识的起始水平和发展速度对阅读准确性、阅读流畅性及阅读理解的预测

将儿童的一般认知能力、早期的语音意识、快速命名、语素意识及正字法意识作为控制变量，以第 8 次测试时的阅读准确性、阅读流畅性及阅读理解作为结果变量，考察儿童口语词汇知识的起始水平和发展速度对六年级时阅读能力的预测作用，结果见图 1。为了呈现简洁，没有显示控制变量之间的相关，但在模型估计时都进行了估计。模型的拟合指数为，$\chi^2(79) = 85.35$，$p = 0.293$，$\chi^2/df = 1.08$，CFI = 0.99，TLI = 0.99，RMSEA = 0.02 (90%CI[0.00, 0.05])，SRMR = 0.05，模型对数据的拟合较好。结果显示，口语词汇知识的起始水平和发展速度对阅读准确性均有显著的正向预测作用($B = 0.35, p < 0.001; B = 0.40, p < 0.001$)；对阅读流畅性均有显著的正向预测作用($B = 0.23, p = 0.037; B = 0.27, p = 0.003$)；对阅读理解均有显著的正向预测作用($B = 0.39, p < 0.001; B = 0.48, p < 0.001$)。在控制变量中，语音意识和快速命名对阅读准确性有显著的预测作用($B = 0.20, p = 0.004; B = –0.22, p = 0.010$)。

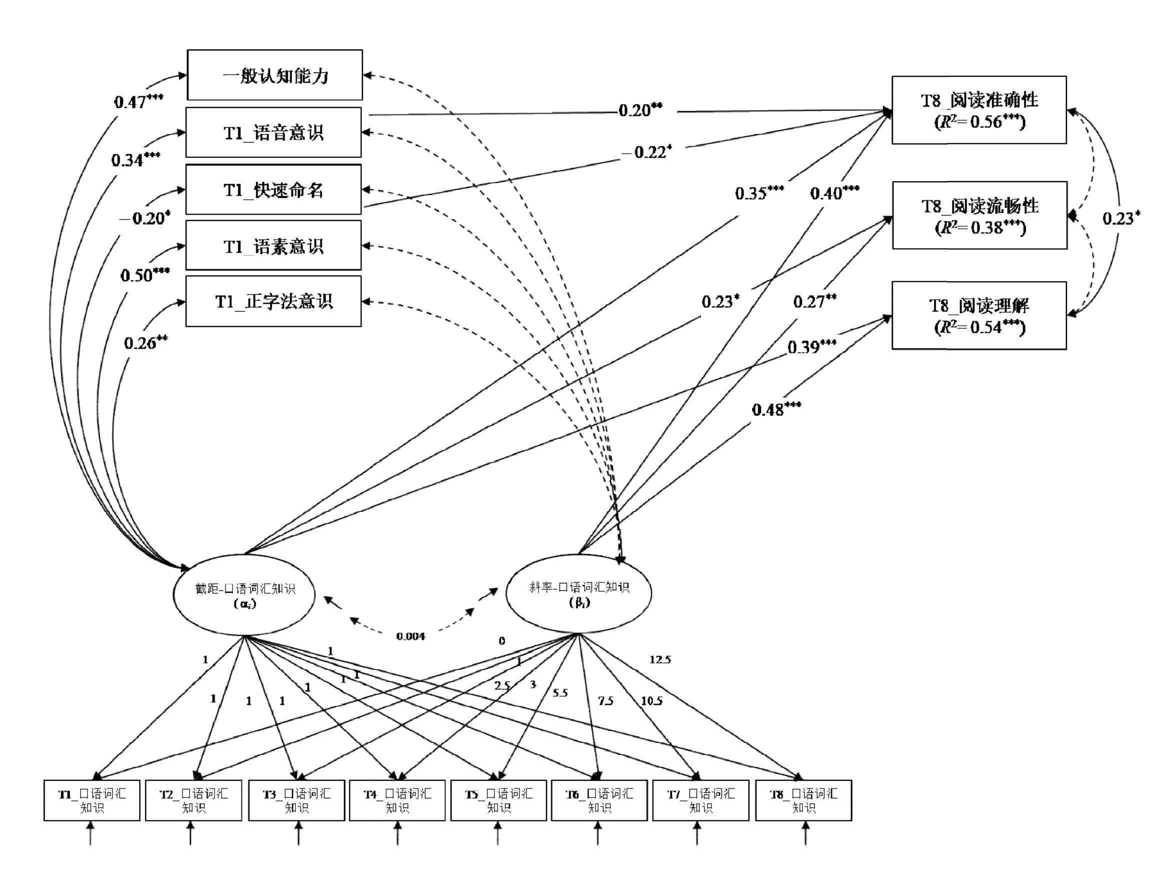


图 1　口语词汇知识起始水平和发展速度对阅读准确性、阅读流畅性及阅读理解的预测

为进一步比较口语词汇知识的起始水平和发展速度对不同阅读能力的预测程度，采用限定预测系数等值进行模型比较的方法，首先，比较了截距对不同阅读能力的贡献大小，结果发现，截距对阅读理解的贡献与对阅读准确性的贡献差异不显著($\triangle\chi^2(1) = 0.32, p = 0.575$)，但截距对阅读流畅性的贡献不仅显著低于阅读准确性($\triangle\chi^2(1) = 3.91, p = 0.048$)，也显著低于阅读理解($\triangle\chi^2(1) = 3.97, p = 0.046$)。其次，比较了斜率对不同阅读能力的贡献大小，结果发现，斜率对阅读理解的贡献与对阅读准确性的贡献差异不显著($\triangle\chi^2(1) = 0.10, p = 0.747$)，但斜率对阅读流畅性的贡献不仅显著低于阅读准确性($\triangle\chi^2(1) = 7.44, p = 0.006$)，也显著低于阅读理解($\triangle\chi^2(1) = 7.50, p = 0.006$)。以上两个分析结果表明，口语词汇知识的起始水平和发展速度对阅读准确性和阅读理解的预测作用显著大于对阅读流畅性的预测。

为比较口语词汇知识的起始水平和发展速度对 T8 各项阅读能力的贡献，同样采用限制预测系数等值进行模型比较的方法，比较了截距和斜率对各项阅读能力的贡献，结果发现，斜率比截距对阅读理解($\triangle\chi^2(1) = 24.084, p < 0.001$)、阅读准确性($\triangle\chi^2(1) = 17.662, p < 0.001$)和阅读流畅性($\triangle\chi^2(1) = 6.756, p = 0.009$)的贡献更大。结果表明，相对于儿童入学时的口语词汇知识起始水平，儿童小学阶段口语词汇知识的发展潜力对其六年级时的各项阅读能力有更大的预测作用。

4 讨论

4.1 小学阶段儿童口语词汇知识的发展轨迹

在本研究中，较长的追踪时程使我们能够细致观察儿童的口语词汇知识在整个小学阶段的发展变化。结果发现，在每个相邻时间点都观察到显著的正向增长，这表明小学阶段儿童的口语词汇知识发展整体方向是向上的，且增长是相对连续的，没有出现停止增长甚至下降的情况。这些结果表明，从发展方向和持续性看，儿童口语词汇知识在小学阶段呈持续性增长，说明口语词汇知识属于低限制性技能(Paris, 2005)，对于小学阶段的儿童而言，口语词汇知识的发展空间还很大。未来研究可以继续探讨儿童口语词汇知识在中学阶段的发展状况。

从发展形状看，口语词汇知识在小学阶段呈非线性发展。由口语词汇知识发展速度上的因子载荷(0, 1, 2.5, 3, 5.5, 7.5, 10.5, 12.5)可知，在小学阶段整体呈正向增长的情况下，三年级是口语词汇知识发展的加速期，且五年级时再次表现出发展速度的加快。非线性的增长模型表明，三年级和五年级是儿童词汇知识发展的快速增长时期，在从低年级向中年级(三年级)及中年级向高年级(五年级)的两次转变中，其口语词汇知识增长快速。这一发展现象可以在阅读发展阶段理论(Chall, 1983)的框架下进行解释：其一，低年级的儿童处在学习阅读阶段(learning to read)，在经过系统的字词学习后，儿童获得了词汇意义及其在阅读中用法的明确指导，因而可以整合在口语交流中习得的口语词汇与课堂学习中所学得的字词意义，表现出在低年级向中年级转变时口语词汇知识的加速发展。其二，随着学会阅读，中年级儿童逐渐过渡到在阅读中学习阶段(reading to learn)，儿童接触到的阅读材料种类多，阅读主题涉及范围广，通过广泛的阅读增加了对陌生词汇的理解，随着阅读量的增加，儿童与成人和同伴就所阅读的内容进行有意义交流也会增多，这样既可以在口语交流中运用更为高级和复杂的词汇，也能在阅读中更加精细地把握不同语境下的词汇意义以及不同词汇之间的关系，从而表现出在中年级向高年级转变时口语词汇知识加速发展的现象。

本研究通过三种分析方法发现，儿童小学阶段口语词汇知识的发展呈现出差异稳定模式，既没有表现出马太效应也没有显现出补偿模式。一个可能的解释是，儿童早期获得的口语词汇知识尚停留在基本语义较浅的层次，不太涉及比较深刻的语义理解(Zhou & Marslen-Wilson, 2000)，而在后续发展中，儿童口语词汇知识的增长可能与中高年级语义通路的发展有关，因此，儿童早期口语词汇知识的起始水平与其后续发展速度之间不存在明显的关联，表现为起始水平不同的儿童在后续发展中的发展速度相近，个体差异既没有增大也没有减小。

4.2 口语词汇知识的起始水平对阅读准确性、阅读流畅性及阅读理解的预测

本研究还考察了儿童口语词汇知识的起始水平和发展速度对其六年级时阅读能力的预测作用。就起始水平的预测作用而言，一年级时的口语词汇知识水平对六年级时的阅读准确性、阅读流畅性和阅读理解水平有显著的预测作用。本研究结果与 Pan 等(2022)发现的在一至三年级间儿童口语词汇知识对阅读准确性有稳定的预测作用一致，也与已有研究发现一年级儿童的口语词汇知识可以显著预测其二年级的阅读流畅性和阅读理解的结果一致(李利平, 伍新春, 2020)。本研究的独特贡献是把口语词汇知识对汉字识别、阅读流畅性和阅读理解的预测作用扩展到更长的追踪时程。

本研究结果为阅读三角理论(Perfetti, 2009)提供了来自非字母语言的支持性证据。首先，理解词汇意义会影响字词识别，即对口语词汇语音和语义的表征，有助于提高儿童阅读字词的能力。儿童对词汇意义的理解越深刻，对词汇的音-义结合越紧密，越能促进儿童字词识别的语义通路。其次，儿童对口语词汇的理解较深，表明其词汇表征质量较高(Perfetti, 2017)，儿童在文本阅读时能够快速通达词汇意义，从而能够把释放出的认知资源应用于意义理解，在文本阅读时表现出更为顺利地提取文本信息，更为快速地做出语义推断，进而更快速地理解文本意义，使阅读更为流畅。最后，儿童的口语词汇知识对应于心理词典中的语义表征，高质量的语义表征使儿童更为全面而细致地区分近义词，更能把握词汇在不同语境中所表达意义之间的差异，从而在文本阅读时能够更为精确地提取出词汇意义，并借助于这些词汇激活起同一领域内其他的词汇，形成更为丰富的词汇网络联结，与文本中的其他内容一起形成意义单元，在整合之后最终构建出文本意义，促进儿童的阅读理解水平，对文本内容的理解更为深刻。

总之，本研究结果对阅读三角理论提供了来自汉语儿童的支持证据，表明口语词汇知识不仅对阅读准确性和阅读理解有促进作用，而且也能够促进阅读流畅性的发展，这一结果强调了与意义相关的语言技能在汉语阅读中的重要作用。

4.3 口语词汇知识的发展速度对阅读准确性、阅读流畅性及阅读理解的预测

既往关于口语词汇知识与阅读能力关系的研究很少考察口语词汇知识的增长速度对后续阅读能力的贡献。本研究一个重要发现是，在一至六年级间儿童口语词汇知识的发展速度对其六年级时的阅读准确性、阅读流畅性及阅读理解均有显著的独立预测作用。这一发现与 Song 等(2015)的发现一致，在该研究中，从儿童 4.4 岁到 10.4 岁间口语词汇知识的增长对其 11.4 岁时的阅读能力有显著的预测作用。这些发现共同强调了口语词汇知识的增长速度对于小学阶段儿童发展阅读能力的重要性。此外，本研究结果表明，口语词汇知识的增长速度对

阅读能力的预测作用独立于儿童的一般认知能力、一年级时口语词汇知识的起始水平和阅读认知技能，包括语音意识、快速命名、语素意识及正字法意识等。因此，口语词汇知识的增长速度解释了先前重要的阅读认知技能未能完全解释到的阅读能力的变异，从而证明了这种增长速度在预测儿童阅读能力中的独立贡献。

此外，本研究结果还发现，口语词汇知识的起始水平和发展速度对阅读准确性和阅读理解的预测作用显著大于对阅读流畅性的预测。这一结果表明，在儿童阅读发展中，口语词汇知识对阅读解码和文本意义理解的促进作用要大于对解码速度和流畅阅读的促进作用。一个可能的原因是，在认知资源有限时，阅读解码是最先得到资源分配的，因为只有更为基本的阅读解码完成后，才能过渡到对文本整体的理解，进而达到流畅地阅读。儿童阅读过程中，口语词汇知识水平的促进作用首先体现在字词的阅读层面上，进而完成对文章意义的整体理解，在解码准确性和意义理解达到一定水平后，口语词汇知识的促进作用就可以体现到流畅性阅读的层面。因此，相对于对阅读流畅性的预测作用，口语词汇知识对阅读准确性和阅读理解有更强的预测作用。

最后，本研究还发现，相对于儿童入学时的口语词汇知识起始水平，儿童小学阶段口语词汇知识的发展速度对其六年级时的各项阅读能力有更大的预测作用。与儿童入学时的口语词汇知识水平相比，口语词汇知识的增长速度含有儿童在口语词汇知识发展中的可塑性和潜力的重要信息。根据儿童发展技能学习理论(Klingberg, 2014)的观点，行为发展作为认知技能可塑性的指标，反映了神经结构的可塑性。技能学习理论强调了区分学习与能力的重要性，认为学习在大脑可塑性和认知发展中具有重要作用。从理论上讲，学习和发展潜力是儿童学业成就强有力的预测指标。从这一角度而言，本研究结果为技能学习理论提供了实证支持，指出了对儿童口语词汇知识发展进度的监测可以为识别潜在风险及教学指导提供重要信息。

4.4 研究不足及未来研究方向

本研究还存在以下不足需要在未来研究中加以改进。首先，本研究中被试流失率较高，且样本量较小，一方面限制了本研究结果的普遍性，另一方面，不能更进一步地分析儿童口语词汇知识发展中的个体差异。而本研究发现口语词汇知识的起始水平和发展速度存在显著的个体差异，因此，在未来的研究中需要扩大追踪的样本量，且做好预防被试流失的情况，以更深入地探讨口语词汇知识发展中的个体差异。其次，本研究采用追踪测试的研究设计，使用潜变量增长模型探讨了口语词汇知识的起始水平和发展速度对阅读能力的预测，但这也不能推断出变量之间的因果关系。本研究所获得的研究结论需要在未来采用实验或干预研究加以检验。最后，本研究探讨口语词汇知识与阅读能力关系时，囿于研究设计，主要考察了

口语词汇知识对阅读能力的直接预测作用。未来研究可以更深入地探讨口语词汇知识与阅读能力之间的复杂关系，例如，口语词汇知识对阅读能力预测作用的内在机制，口语词汇知识对阅读能力预测作用的边界条件，以及口语词汇知识与阅读能力的双向关系等等。

4.5 研究意义及对教学实践的启示

尽管存在以上研究不足，但本研究仍具有重要的理论价值。本研究通过历时 6 年的 8 次追踪测试，从发展方向、发展连续性、发展形状及发展模式等方面系统考察了小学阶段儿童口语词汇知识的发展轨迹。本研究发现口语词汇知识在小学阶段的持续性增长，还发现了口语词汇知识的发展速度对于儿童阅读能力显著的独立预测作用。这些发现表明，了解儿童口语词汇知识的发展轨迹至关重要，有助于预测几年后儿童的阅读能力。

此外，本研究对于小学语文教育具有一定的实践意义。考虑到口语词汇知识的发展速度对儿童阅读发展有重要预测作用，不能只单一监测和评估儿童口语词汇知识的初始水平或最终水平，而应将儿童口语词汇的学习进展也纳入评价体系中。教师可以对儿童口语词汇知识发展进行跟踪性评估，例如，使用发展记录表，筛选出发展速度比较慢的儿童，为他们提供适当的指导。在教学中教师可以组织不同发展水平的儿童进行释义、同义字替换、多义词辨析等活动，加强高频词汇的学习与理解，鼓励父母主动为儿童提供丰富的词汇环境，如亲子阅读、亲子对话等，从而帮助儿童深度理解词汇意义、词汇与词汇之间的关系以及词汇在语句中的应用等等，最终通过指导儿童的词汇学习，提升其阅读能力。

5 结论

(1)小学儿童的口语词汇知识呈持续地非线性增长，三年级和五年级呈加速发展，儿童之间的个体差异表现出差异稳定的发展模式。

(2)控制一般认知能力和阅读认知技能后，口语词汇知识的起始水平和发展速度均可显著预测六年级时的阅读准确性、阅读流畅性及阅读理解，且对阅读准确性和阅读理解的预测比对阅读流畅性的预测更强；相对于起始水平，口语词汇知识的发展速度对阅读能力的预测作用更强。

参考文献

Cain, K., & Oakhill, J. (2011). Matthew effects in young readers: Reading comprehension and reading experience aid vocabulary development. *Journal of Learning Disabilities*, *44*(5), 431–443.

Cain, K., & Oakhill, J. (2014). Reading comprehension and vocabulary: Is vocabulary more important for some

aspects of comprehension? *L'Année psychologique*, *114*(4), 647–662.

Chall, J. S. (1983). *Stages of reading development*. McGraw-Hill.

Chen, H. J., Zhao, Y., Wu, X. C., Sun, P., Xie, R. B., & Feng, J. (2019). The relation between vocabulary knowledge and reading comprehension in Chinese elementary children: A cross-lagged study. *Acta Psychologica Sinica, 51*(8), 924–934.

[陈红君, 赵英, 伍新春, 孙鹏, 谢瑞波, 冯杰. (2019). 小学儿童词汇知识与阅读理解的关系: 交叉滞后研究. *心理学报, 51*(8), 924–934.]

Cheng, Y., Li, L., & Wu, X. (2015). The reciprocal relationship between compounding awareness and vocabulary knowledge in Chinese: A latent growth model study. *Frontiers in Psychology*, *6,* 440.

Cheng, Y. H., Li, H., Wu, X. C., & Dong, Q. (2017). The reciprocal relationship between Chinese grade one children's morphological awareness and vocabulary: Evidence from a longitudinal study. *Journal of Psychological Science*, *40*(1), 103–109.

[程亚华, 李虹, 伍新春, 董琼. (2017). 一年级汉语儿童语素意识与口语词汇的双向关系: 追踪研究的证据. *心理科学*, *40*(1), 103–109.]

Cheng, Y. H., Wu, X. C., Liu, H. Y., & Li, H. (2018). The developmental trajectories of oral vocabulary knowledge and its influential factors in Chinese primary school students. *Acta Psychologica Sinica*, *50*(2), 206–215.

[程亚华, 伍新春, 刘红云, 李虹. (2018). 小学低年级儿童口语词汇知识的发展轨迹及其影响因素. *心理学报*, *50*(2), 206–215.]

Cheng, Y., Zhang, J., Li, H., Wu, X., Liu, H., Dong, Q., Li, L., Nguyen, T. P., Zheng, M., Zhao, Y., & Sun, P. (2017). Growth of compounding awareness predicts reading comprehension in Chinese children: A longitudinal study from Grade 1 to Grade 2. *Reading Research Quarterly*, *52*(1), 91–104.

Duff, F. J., Reen, G., Plunkett, K., & Nation, K. (2015). Do infant vocabulary skills predict school-age language and literacy outcomes? *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, *56*(8), 848–856.

Fuchs, D., & Deshler, D. D. (2007). What we need to know about responsiveness to intervention (and shouldn't be afraid to ask). *Learning Disabilities Research & Practice*, *22*(2), 129–136.

Grimm, K. J., Ram, N., & Hamagami, F. (2011). Nonlinear growth curves in developmental research: Nonlinear growth. *Child Development*, *82*(5), 1357–1371.

Hui, Y., Zhou, X. L., Li, Y. X., De, X. Q., Li, H., & Liu, X. P. (2018). Developmental trends of literacy skills of Chinese lower graders: The predicting effects of reading-related cognitive skills. *Psychological Development and Education*, *34*(1), 73–79.

[回懿, 周雪莲, 李宜逊, 德秀齐, 李虹, 刘翔平. (2018). 小学低年级汉语儿童语言能力的发展轨迹: 认知能力的预测作用. *心理发展与教育*, *34*(1), 73–79.]

Klingberg, T. (2014). Childhood cognitive development as a skill. *Trends in Cognitive Sciences*, *18*(11), 573–579.

Lei, L., Pan, J., Liu, H., McBride-Chang, C., Li, H., Zhang, Y., Chen, L., Tardif, T., Liang, W., Zhang, Z., & Shu, H. (2011). Developmental trajectories of reading development and impairment from ages 3 to 8 years in Chinese children. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, *52*(2), 212–220.

Li, H., Rao, X. W., Dong, Q., Zhu, J., & Wu, X. C. (2011). The roles of phonological awareness, morphological awareness, and rapid naming in Linguistic skills development of kindergartener. *Psychological Development and Education*, *27*(2), 158–163.

[李虹, 饶夏溦, 董琼, 朱瑾, 伍新春. (2011). 语音意识、语素意识和快速命名在儿童言语发展中的作用. *心理发展与教育*, *27*(2), 158–163.]

Li, H., Shu, H., McBride-Chang, C., Liu, H., & Peng, H. (2012). Chinese children's character recognition: Visuo-orthographic, phonological processing and morphological skills. *Journal of Research in Reading*, *35*(3), 287–307.

Li, L. P., & Wu, X. C. (2020, September). The effect of vocabulary on reading ability of lower graders in primary schools. *Journal of Nanjing Normal University (Social Science Edition)*, (5), 80–90.

[李利平, 伍新春. (2020, 9月). 小学低年级儿童词汇对其阅读能力的影响. *南京师大学报(社会科学版)*, (5), 80–90.]

Liu, H. Y., & Zhang, L. (2005). *Longitudinal data analysis methods and its applications.* Educational Science Press.

[刘红云, 张雷. (2005). *追踪数据分析方法及其应用.* 教育科学出版社.]

Mullis, V. S., Martin, M. O., Kennedy, A. M., & Foy, P. (2007). *PIRLS 2006 international report.* TIMSS & PIRLS International Study Center.

Muter, V., Hulme, C., Snowling, M. J., & Stevenson, J. (2004). Phonemes, rimes, vocabulary, and grammatical skills as foundations of early reading development: Evidence from a longitudinal study. *Developmental Psychology*, *40*(5), 665–681.

Ouellette, G. P. (2006). What's meaning got to do with it: The role of vocabulary in word reading and reading comprehension. *Journal of Educational Psychology*, *98*(3), 554–566.

Pan, D. J., Li, H., & Lin, D. (2022). The reciprocal relationship between vocabulary knowledge and word reading in Chinese primary-school children. *Early Childhood Research Quarterly*, *60*, 59–66.

Paris, S. G. (2005). Reinterpreting the development of reading skills. *Reading Research Quarterly*, *40*(2), 184–202.

Parrila, R., Aunola, K., Leskinen, E., Nurmi, J. E., & Kirby, J. R. (2005). Development of individual differences in reading: Results from longitudinal studies in English and Finnish. *Journal of Educational Psychology*, *97*(3), 299–319.

Perfetti, C. (2007). Reading ability: Lexical quality to comprehension. *Scientific Studies of Reading*, *11*(4), 357–383.

Perfetti, C. (2009). Decoding, vocabulary, and comprehension. In M. McKeown & L. Kucan (Eds.), *Bringing reading research to life* (pp. 291–303). New York and London: Guilford Press.

Perfetti, C. (2017). Lexical quality revisited. In E. Segers & P. van Den Broek (Eds.), *Developmental perspectives in written language and literacy: In honor of Ludo Verhoeven* (pp. 51–67). John Benjamins.

Pfost, M., Hattie, J., Dörfler, T., & Artelt, C. (2014). Individual differences in reading development: A review of 25 years of empirical research on Matthew effects in reading. *Review of Educational Research*, *84*(2), 203–244.

Proctor, C. P., Silverman, R. D., Harring, J. R., & Montecillo, C. (2012). The role of vocabulary depth in predicting reading comprehension among English monolingual and Spanish–English bilingual children in elementary school. *Reading and Writing*, *25*(7), 1635–1664.

Rowe, M. L., Raudenbush, S. W., & Goldin-Meadow, S. (2012). The pace of vocabulary growth helps predict later vocabulary skill. *Child Development*, *83*(2), 508–525.

Salaschek, M., Zeuch, N., & Souvignier, E. (2014). Mathematics growth trajectories in first grade: Cumulative vs. compensatory patterns and the role of number sense. *Learning and Individual Differences*, *35*, 103–112.

Shu, H., McBride-Chang, C., Wu, S., & Liu, H. (2006). Understanding Chinese developmental dyslexia: Morphological awareness as a core cognitive construct. *Journal of Educational Psychology*, *98*(1), 122–133.

Song, S., Su, M., Kang, C., Liu, H., Zhang, Y., McBride-Chang, C., Tardif, T., Li, H., Liang, W., Zhang, Z., & Shu, H. (2015). Tracing children's vocabulary development from preschool through the school-age years: An 8-year longitudinal study. *Developmental Science*, *18*(1), 119–131.

Verhoeven, L., & van Leeuwe, J. (2008). Prediction of the development of reading comprehension: A longitudinal study. *Applied Cognitive Psychology*, *22*(3), 407–423.

Wang, J. C., Wang, X. Q., & Jiang, B. F. (2011). *Structural equation models: Methods and applications.* Higher Education Press.

[王济川, 王小倩, 姜宝法. (2011). *结构方程模型: 方法与应用.* 高等教育出版社.]

Wen, H. B. (2005). *Primary school Chinese reading ability scales: Development, validity, and reliability* (Unpublished master's thesis). South China Normal University, Guangzhou.

[温鸿博. (2005). *小学语文阅读能力测评量表的编制* (硕士学位论文). 华南师范大学, 广州.]

Wright, T. S., & Cervetti, G. N. (2017). A systematic review of the research on vocabulary instruction that impacts text comprehension. *Reading Research Quarterly*, *52*(2), 203–226.

Yan, M. G., Li, H., Li, Y. X., Zhou, X. L., Hui, Y., Cheng, Y. H., & Wu, X. C. (2020). The importance of decoding skills and vocabulary to reading comprehension in Chinese reading development. *Psychological Development and Education*, *36*(3), 311–317.

[闫梦格, 李虹, 李宜逊, 周雪莲, 回懿, 程亚华, 伍新春. (2020). 识字量和词汇知识在儿童阅读发展中的相对重要性. *心理发展与教育, 36*(3), 311–317.]

Yan, M., Li, Y., Sun, X., Zhou, X., Hui, Y., & Li, H. (2021). The roles of decoding and vocabulary in Chinese reading development: Evidence from a 3-year longitudinal study. *British Journal of Educational Psychology*, *91*(1), 300–314.

Zhang, H. C., & Wang, X. P. (1989). Standardization research on Raven's standard progressive matrices in China. *Acta Psychologica Sinica, 21*(2), 113–121.]

[张厚粲, 王晓平. (1989). 瑞文标准推理测验在我国的修订. *心理学报, 21*(2), 113–121.]

Zhao, Y., Cheng, Y. H., Wu, X. C., & Nguyen, T. P. (2016). The reciprocal relationship between morphological awareness and vocabulary knowledge among Chinese children: A longitudinal study. *Acta Psychologica Sinica*, *48*(11), 1434–1444.

[赵英, 程亚华, 伍新春, 阮氏芳. (2016). 汉语儿童语素意识与词汇知识的双向关系: 一项追踪研究. *心理学报*, *48*(11), 1434–1444.]

Zhou, X., & Marslen-Wilson, W. (2000). The relative time course of semantic and phonological activation in reading Chinese. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 26*(5), 1245–1265.

The developmental trajectory of oral vocabulary knowledge and its predictive effects on reading abilities among Chinese primary school students: A latent growth model

CHENG Yahua[1], FENG Yao[2], LI Yixun[3], MA Jiaqi[2], SHEN Lanlan[2], ZHANG Wenjian[2], WU Xinchun[4, 5], FENG Qiudi[6]

([1] *School of Government, Shanghai University of Political Science and Law, Shanghai* 201701, *China*)

([2] *Center of Group Behavior and Social Psychological Service, Department of Psychology, Ningbo University, Ningbo* 315211, *China*)

([3] *Department of Early Childhood Education, The Education University of Hong Kong, Hong Kong* 999077, *China*)

([4] *Institute of Children's Reading and Learning, Beijing Key Laboratory of Applied Experimental Psychology, Faculty of Psychology, Beijing Normal University, Beijing* 100875, *China*)

([5] *School of Applied Psychology, Beijing Normal University at Zhuhai, Zhuhai* 519087, *China*)

([6] *School of Policing Studies, Shanghai University of Political Science and Law, Shanghai* 201701, *China*)

Abstract

Oral language serves as the foundation for reading development. A growing body of studies has pointed to the close connection between children's oral vocabulary knowledge and their reading abilities. To advance reading research and literacy education, it is vital to clarify the developmental trajectory of oral vocabulary knowledge in relation to reading abilities over children's reading development. However, most existing research on this topic focused on either the starting point or the product of children's oral vocabulary knowledge, instead of the developmental trajectory over an extended period of time. To fill in this gap, the present study sought to reveal the developmental trajectory of oral vocabulary knowledge and its association with reading abilities among Chinese children across elementary grades.

This work recruited 149 Mandarin-Chinese-speaking, typically developing children from Mainland China, and they were followed up for six years from Grades 1 to 6. All participants were tested on a battery of reading-related tests for eight times (Time 1 to Time 8), and 117 children completed all tests from T1 to T8, thus in the final pool. Five testing time points had a 6-month interval (Time 1 to Time 5 were from the Fall semester of Grade 1 to the Fall semester of Grade3), and the subsequent three time points had a one-year interval (T6 to T8 were in the Fall semester from Grades 4 to 6). Children were assessed on their non-verbal IQ, phonological awareness (PA), morphological awareness (MA), orthographical awareness (OA), and rapid automatized naming

(RAN) at Time 1, oral vocabulary knowledge from Time 1 to Time 8, and reading accuracy, reading fluency and reading comprehension at Time 8.

Latent growth modeling was conducted to examine: (1) the developmental trajectory of children's oral vocabulary knowledge over time and (2) the predictive effects of the initial level (Time 1) and growth rates (Times 1-8) of oral vocabulary knowledge on reading accuracy, reading fluency, and reading comprehension at Time 8 while controlling for IQ, PA, MA, OA, and RAN measured at Time 1. Children's oral vocabulary knowledge appeared to improve significantly, consistently over grades, and children's initial levels of oral vocabulary knowledge did not seem to be linked to their growth rates over the years. The results of the conditional latent growth modeling showed that oral vocabulary knowledge made a significant, direct contribution to reading abilities, reading accuracy (initial status: $B = 0.35$, $p < 0.001$; growth rates: $B = 0.40$, $p < 0.001$), reading fluency (initial status: $B = 0.23$, $p = 0.037$; growth rates: $B = 0.27$, $p = 0.003$), and reading comprehension (initial status: $B = 0.39$, $p < 0.001$; growth rates: $B = 0.48$, $p < 0.001$). Overall, initial status and growth rates of oral vocabulary knowledge were stronger predictors of reading accuracy and reading comprehension than that of reading fluency, and the growth rate was a stronger predictor of reading abilities than the initial status.

Our findings elucidate the developmental changes in children's oral vocabulary knowledge, as well as clarify their unique, significant predictive power of reading abilities (reading accuracy, reading fluency, and reading comprehension) in Chinese children from Grades 1 to 6. The findings shed light on the necessity of providing vocabulary learning opportunities for primary school children over their reading development.

Keywords oral vocabulary knowledge, reading accuracy, reading fluency, reading comprehension, latent growth modeling

附　录

Mplus 语句

变量名：vdt1~vdt8—第 1 个时间点到第 8 个时间点的口语词汇知识、rct8—阅读理解、crt8—阅读准确性、rft8—阅读流畅性、iq—一般认知能力、pdt1—语音意识、rant1—快速命名、cwpt1—语素意识、oat1—正字法意识

vdl vds | vdt1@0 vdt2@1 vdt3@2.5 vdt4@3 vdt5@5.5 vdt6@7.5 vdt7@10.5 vdt8@12.5; !构建口语词汇知识从第 1 个时间点到第 8 个时间点的潜变量增长模型

vdl with vds;!口语词汇知识发展截距与斜率相关

rct8 crt8 rft8 on vdl vds;!口语词汇知识发展截距与斜率对阅读理解、阅读准确性和阅读流畅性的预测

rct8 crt8 rft8 on iq pdt1 rant1 cwpt1 oat1; !控制变量对阅读理解、阅读准确性和阅读流畅性的预测

iq with pdt1 rant1 cwpt1 oat1 vdl vds;!控制变量间的相关及与口语词汇知识的截距和斜率的相关

pdt1 with rant1 cwpt1 oat1 vdl vds;

rant1 with cwpt1 oat1 vdl vds;

cwpt1 with oat1 vdl vds;

oat1 with vdl vds;

rct8 with crt8 rft8;!阅读理解与阅读准确性和阅读流畅性的相关

crt8 with rft8;!阅读准确性与阅读流畅性的相关

儿童口语词汇知识截距与斜率的相关散点图：

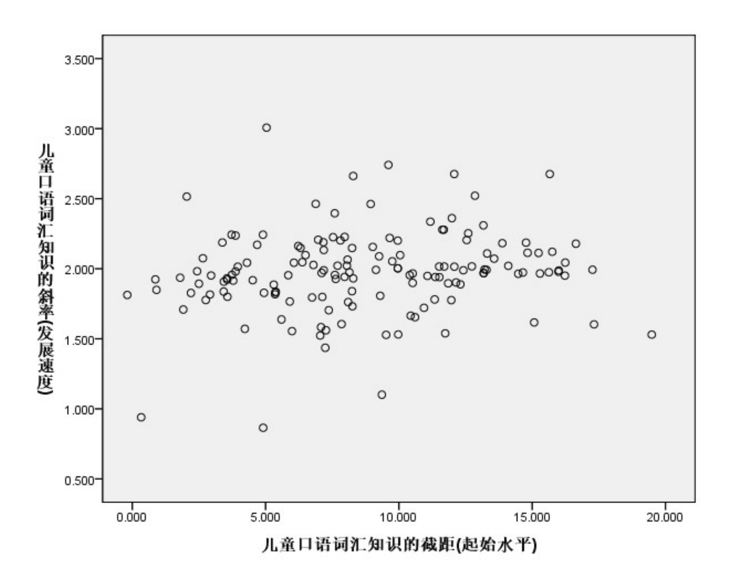


图 儿童口语词汇知识截距与斜率的相关散点图